Composición y variación de la comunidad de aves del embalse El Tunal, Salta, Argentina

Echevarria, Ada Lilian[1]; Marano, Claudia Fabiana[1,2]; Cocimano, María Constanza[1]; Fanjul, María Elisa[1,3]; Cormenzana Méndez Ainhoa[1]

[1] Fundación Miguel Lillo, Instituto de Vertebrados, Ornitología, Miguel Lillo 251, Tucumán, Argentina, adaechevarria@yahoo.com.ar

[2] Universidad Nacional de Chilecito, La Rioja

[3] Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán.

➤ **Resumen** — En este trabajo se describe la composición específica y trófica, la abundancia y variación de la composición de la avifauna, durante los años 2005 y 2006 en el Embalse El Tunal, Salta. Este humedal está construido sobre el Río Juramento a los 25°14'S 64°31'W; abarca 3474 ha en su cota máxima. El mismo está emplazado en un ambiente chaqueño degradado. Se marcaron tres sitios y cinco transectas (500 x 50 m) en cada uno, las que se repitieron dos veces en cada estación a lo largo de un año, con un total de 120 muestras. La avifauna se analizó en base a la Abundancia Relativa, Índice de Importancia Relativa, Índice de Shannon-Wiener y Curva de Rango Abundancia. Se registraron un total de 101 especies de 38 familias. Del total de las especies, 32 son migratorias (siete Neárticas-Neotropicales y 25 Regionales). Dos ensambles fueron los más representativos, él de las aves que buscaban el alimento entre la vegetación y él de las que lo hacen caminando. Debido a la fluctuación anual en los niveles de agua que afectan la disponibilidad de los recursos, las variaciones en la composición de esta comunidad de aves serían, en su mayor parte, producidas por las especies migratorias provenientes del hemisferio Norte.

Palabras Claves: Aves, Humedales, Embalse El Tunal, migratorias.

➤ **Abstract** — "Composition and variation of a bird community at El Tunal Reservoir, Salta, Argentina". In this study, we describe the species and trophic composition, and abundance and variation of bird species, during 2005 and 2006, in Tunal Reservoir, Salta. This wetland is built on the Juramento River at 25°14'S 64°31'W and it covers 3474 ha at its highest level. It is located in a degraded Chaco environment. We marked three sites with five transects (500 x 50 m) in each. We sampled these transects twice during each season, for a year, with a total of 120 samples. We analyzed the avifauna based on: Relative Abundance, Relative Importance Index, Shannon-Wiener Index and Abundance Rank Curve. We recorded 101 species from 38 families. Of all the species, 32 are migrants (seven are Neartic-Neotropical migrants and 25 are Regionals). Two bird assemblages were the most representative; those that foraged in the vegetation and those that looked for food while walking. Due to yearly water level fluctuations, that affect resource availability, variations in the composition of the bird community may be caused mainly by migratory species from the northern hemisphere.

Keywords: Birds, Wetlands, El Tunal Reservoir, migrants.

INTRODUCCIÓN

Debido a la pérdida de humedales naturales y tendientes a satisfacer las demandas naturales de agua, año a año la construcción de embalses artificiales, charcas y/o acequias de ganado se incrementan convirtiéndose en importantes hábitats alternativos o permanentes para las poblaciones de aves acuáticas tanto residentes como migratorias (Margalef, 1983; Kingsford, 2000; Echevarria, 2001; Echevarria *et al*., 2008 b; Dar y Dar, 2009).

El estudio de los embalses artificiales y su relación con los distintos parámetros de la biodiversidad están pocos estudiados en nuestro país, principalmente en lo que respecta a comunidades de aves (Gonzo y Mos-

Recibido: 27/09/13 – Aceptado: 06/05/14

queira, 1990; Chani y Echevarria, 2000; Echevarria y Chani, 2000; Echevarria, 2001; Barragán Severo *et al.,* 2002; Chani y Echevarria, 2007; Echevarria *et al*,. 2008 a y b). Estudios realizados en otras regiones han demostrado que existe una relación entre el hidroperíodo de un embalse y los parámetros ecológicos de la comunidad de aves de ese ambiente (Weller, 1999; Pineda López, 2008).

La composición de la avifauna en los distintos ambientes, depende de diferentes factores que actúan tanto a nivel espacial como temporal (Wiens, 1989; Erwin, 2002; Aynalem y Bekele, 2008; Mora *et al*., 2011). Bajo este concepto, se plantea que la conservación de las mismas, debe ser dirigido como un manejo integral del ambiente que las contiene, siendo necesario un amplio conocimiento de las relaciones que existen entre la riqueza y la abundancia de las aves con el mismo. Sin embargo, estos humedales artificiales son frecuentemente excluidos de los inventarios y monitoreos, quedando fuera de los planes de manejos y conservación de los humedales en general (Nores, 1986; Canevari *et al*., 1998; Malvárez, 1999; Schnack *et al*., 2000).

Los objetivos de este trabajo son describir la composición específica, trófica, diversidad, abundancia y variación de la avifauna a lo largo de un ciclo anual en el embalse El Tunal, Salta, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Geográficamente, el Embalse El Tunal se encuentra a los 476 msnm, entre los 25º14'S y los 64º31'W, en el departamento Metán, al este de la Provincia de Salta. Este humedal artificial, construido sobre el Río Juramento, recibe aporte de los ríos Medina y San Ignacio. Durante su cota máxima de operación abarca una superficie de 3474 ha, manifestando una fluctuación anual de 5 metros aproximadamente, según los requerimientos del manejo del agua para las necesidades locales y/o regionales (Barros, 2004; Mosa y Nuñez, 2005; Villagra, 2005).

Fitogeográficamente, el área de estudio se encuentra en la provincia de Chaco (Cabrera, 1976). Se ubica en un ambiente degradado, rodeado en su mayor parte por cultivos, principalmente sobre su margen oeste (Fig. 1). En base a imágenes satelitales y mapas de la zona, se seleccionaron tres sitios de muestreo. Los mismos se ubicaron en la desembocadura de los ríos San Ignacio (sitio 1); Juramento (sitio 2); Medina (sitio 3) y sus áreas de influencia (Fig. 1, 2, 3 y 4).

Relevamiento de aves

La información sobre la comunidad de aves se obtuvo a partir de transectas de faja de 500 m de largo por 50 m a cada lado de la línea de marcha y a velocidad constante, siguiendo los criterios propuestos en Bibby *et al*. (1993), basado en observación directa. Se marcaron cinco transectas en cada sitio, las cuales se repitieron dos veces en cada estación a lo largo de un año, con un total de 120 muestras.

Los censos se realizaron entre mayo de 2005 a marzo de 2006. No se realizaron censos en condiciones climáticas adversas las que provocarían la disminución de la visibilidad, como vientos fuertes, niebla y lluvias (Conner y Dickson, 1980). Para el número total de especies, se consideraron también las observadas fuera de censo. Los conteos se realizaron con binoculares de (10 x 50); para la nomenclatura, el ordenamiento y la identificación de las especies se siguió los criterios Narosky e Yzurieta (2010).

Análisis de datos

La riqueza fue expresada como el número de especies presentes, calculándose para toda la comunidad y para cada estación del año. La abundancia relativa (AR) para cada especie se midió como la relación porcentual del número de individuos de la especie registrada en todos los censos en relación al total de individuos de todas las especies observadas (Krebs, 1989).

Se utilizó el índice de importancia relativa (IR) según Bucher y Herrera (1981), como estimador general de la importancia de cada especie en el área de estudio. IR= (ni*Mi /

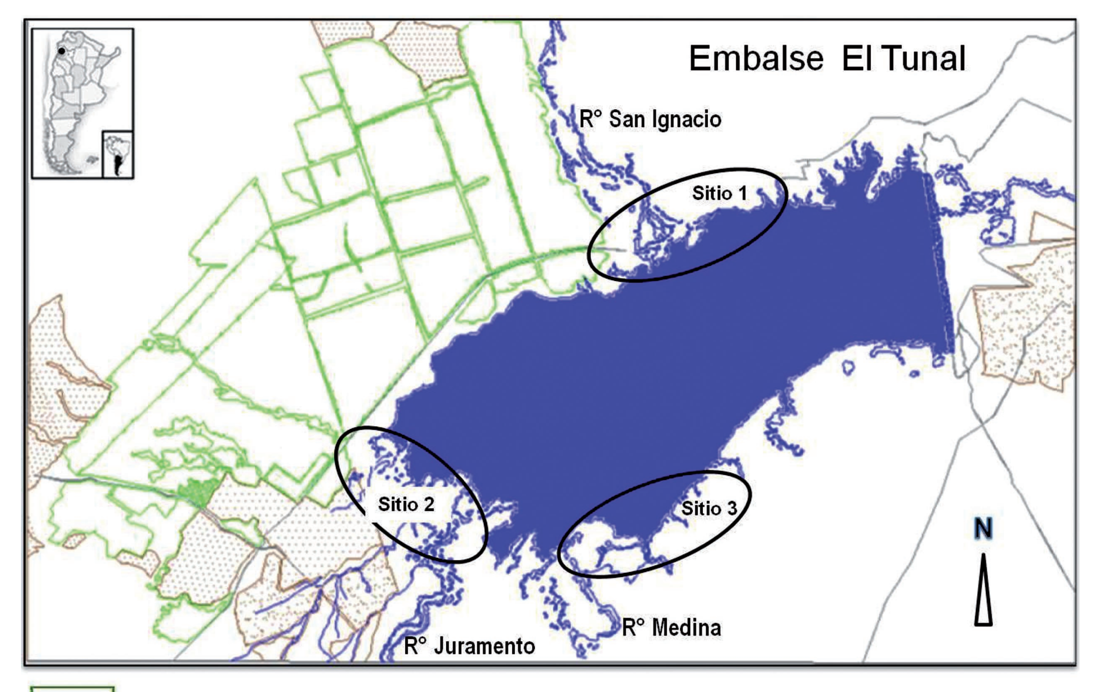




Figura 1. Embalse El Tunal, Salta. Ubicación de los sitios de estudio. Sitio 1 Río San Ignacio (25° 13' 59,97" S – 64° 30' 58,32" W); Sitio 2 Río Juramento (25° 15' 16,06" S – 64° 32' 50,40" W) y Sitio 3 Río Medina (25° 16' 17,05" S – 64° 31' 35,48" W).

Nt*Mt)*100; donde ni es el número de individuos censados de la especie i, Nt es el total de individuos de todas las especies, Mi es el número de censos en los que estaba presente la especie i y Mt es el total de muestras.

Para caracterizar la comunidad de aves de acuerdo a la estructura de los ensambles tróficos, se utilizaron los criterios de Bucher y Herrera (1981), Pöysä (1983), Beltzer y Neiff (1992), López de Casenave y Filipello (1995), Sarrias *et al.* (1996), Echevarria (2001) y Lorenzon *et al.* (2013). De esta manera, se agruparon las aves según los patrones de explotación de los recursos tróficos, tomando en cuenta cómo (tácticas) y dónde (microhábitats) buscan el alimento. Con estas características del uso de hábitat y la alimentación, se definieron los siguientes ensambles:

1. Aves que buscan el alimento nadando en la superficie: a) herbívora y b) omnívora.

2. Aves que buscan el alimento buceando y/o zambulléndose: a) omnívora y b) piscívora.

3. Aves que buscan el alimento caminando en playas y/o aguas someras: a) insectívora/invertívora, b) omnívora, c) carnívora mixta, d) carnívora carroñera, e) herbívora.

4. Aves que buscan el alimento desde perchas: a) piscívora, b) carnívora/ insectívora, c) invertívora.

5. Aves que buscan el alimento en vuelo: a) piscívora, b) insectívora, c) carnívora, d) carnívora/ insectívora.

6. Aves que buscan el alimento desplazándose entre la vegetación: a) insectívora/ invertívora, b) nectarívoras, c) frugívora/ granívora, d) omnívora.

Para evaluar la variación estacional, se estimó la diversidad de aves mediante el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener: H' = - « *pi* ln *pi*, donde *pi* es la proporción total

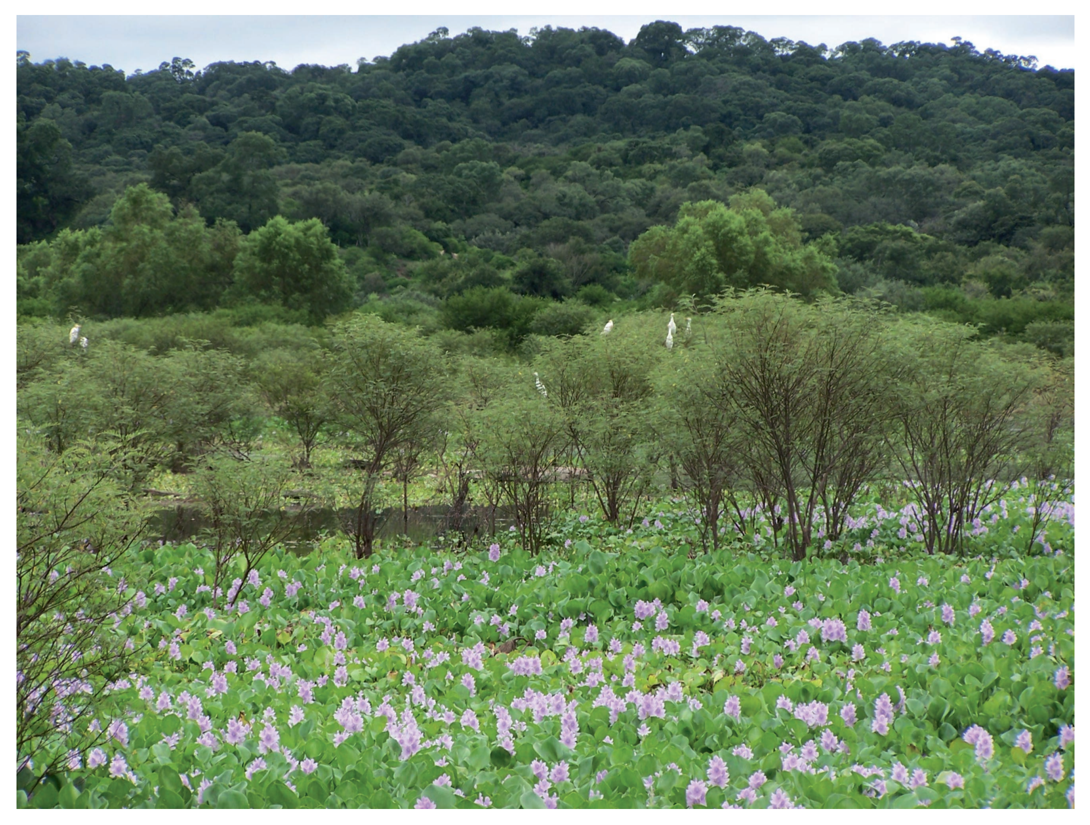


Figura 2. Embalse El Tunal, Salta. Aguas someras cubiertas de camalotes en flor (*Eichhornia crassipes*). En los arbustos, se observan Garcitas blancas (*Egretta thula*).

de la muestra encontrada para la especie *i* y ln es el logaritmo natural (Magurran y McGill, 2011).

Como complemento de los cálculos anteriores, se graficó la curva de rango- abundancia (curva de Whittaker) para cada estación de muestreo, discerniendo entre especies de bosque y/o pastizal y especies con dependencia directa del medio acuático. Las mismas indican la abundancia, diversidad y equidad de las especies (Feinsinger, 2003). Para graficar la curva de rango abundancia, se calculó el logaritmo (base 10) de la proporción de cada especie pi (ni / N) y estos datos se ordenaron desde la especie más abundante a la menos abundante (Feinsinger, 2003).

Por último, se clasificaron a las especies en residentes y migratorias. En estas últimas se tuvieron en cuenta dos grupos, según el lugar donde nidifican: a) migrantes Neárticas-Neotropicales (MN-N), especies que nidifican en el hemisferio norte y se desplazan a nuestro país en primavera y verano; b) migrantes regionales (MR), especies que nidifican en la Patagonia, Centro, Noreste de Argentina y visitan el embalse en diferentes estaciones del año (Olrog, 1979; Echevarria, 2001; Echevarria y Chani, 2006).

RESULTADOS

Riqueza de especies

Durante el período de muestreo se identificaron un total de 101 especies pertenecientes a 38 familias. La avifauna del Embalse El Tunal está conformada por 48 especies acuáticas y 53 especies que habitan el bosque, pastizal y cultivos que rodean el Embalse. Las familias mejor representadas fueron Anatidae y Tyrannidae (nueve especies cada una), Ardeidae (siete especies) y Scolopaci-



Figura 3. Embalse El Tunal, Salta. Aguas someras pastizal.

dae, Rallidae, Psittacidae y Emberizidae (cinco especies cada una).

Abundancia relativa

La abundancia total presentó un máximo de 41.207 individuos. Las especies con valores elevados de abundancia relativa fueron: *Egretta thula* (44,78 %, Fig. 2), *Columba picazuro* (34,54 %), *Phalacrocorax brasilianus* (34,07 %) y *Tachycineta leucorrhoa* (31,26%), *Tachycineta leucopyga* (20,04 %), *Plegadis chihi* (4,85 %) e *Himantopus melanurus* (4,23 %, Fig. 4).

Índice de Importancia relativa

Las especies con mayores valores de IR fueron *Egretta thula* (7,46), *Phalacrocorax brasilianus* (4,83), *Tachycineta leucorrhoa* (1,70), *Columba picazuro* (1,56), *Tachycineta leucopyga* (0,91), *Plegadis chihi* (0,81) y *Himantopus melanurus* (0,67). El resto de las especies registradas mostraron valores de importancia relativa inferiores a 0,5, valor mínimo considerado como relevante (Bucher y Herrera, 1981).

Ensambles

De los seis ensambles definidos, el de las aves que buscan el alimento desplazándose entre la vegetación (ensamble 6) y las que lo hacen en playas y/o aguas someras (ensamble 3, Fig. 3), son los que presentaron el mayor número de especies. En cuanto al tipo de alimentación, las que presentaron mayor número de especies son: acuáticas herbívoras (10) del ensamble 1; acuáticas insectívora/invertívora (11) y carnívora mixta (11) del ensamble 3; especies de bosque y/o pastizal insectívora/invertívora (11), frugívora/granívora (10) y omnívora (17) del ensamble 6 (para más detalle ver Tabla 1).



Figura 4. Embalse El Tunal, Salta. Aguas someras, donde se observan la presencia de *Vanellus chilensis* (VC), *Himantopus melanurus* (HM) y *Tringa flavipes* (TF).

Variación Estacional

La riqueza de especies por estación del año mostró una marcada diferencia entre los períodos de inundación y sequía. Los mayores números de especies se registraron en verano (N = 64) y primavera (N = 55), mientras que los meses invernales muestran valores menores, otoño (N = 43) e invierno (N = 40). En la Tabla 1, se observan los valores de IR Y AR del total de especies y se muestra la variación que existe tanto a nivel de especies como de estaciones.

Índice de Diversidad

Los valores del índice de diversidad de Shannon - Wiener (H') mostraron el mismo patrón que la riqueza de especies, siendo de 1,36 para el verano, 0,95 en primavera, 0,65 en invierno y 0,58 en otoño.

Las curvas de rango abundancia exhibieron una pendiente similar para las cuatro estaciones muestreadas, para las especies acuáticas (Fig. 5 a), mientras que para las especies de bosque y/o pastizal (Fig. 5 b), se observa una marcada diferencia en las cuatro estaciones. Se observa un patrón similar en ambas figuras (5 a y b) en la distribución de abundancia de especies dominantes y raras, con varias especies de abundancia intermedia para primavera/verano y algunas con marcada dominancia numérica para otoño/invierno. Las especies más importantes en el otoño fueron: *Tachycineta leucorrhoa, Tachycineta leucopyga* y *Phalacrocorax brasilianus*; en el invierno *Egretta thula*, *Phalacrocorax brasilianus* y *Tachycineta leucorrhoa*; en la primavera *Phalacrocorax brasilianus, Plegadis chii*, *Himantopus melanurus* y en el verano *Calidris bairdii, Tringa flavipes* (Fig. 4) y *Jacana jacana*.

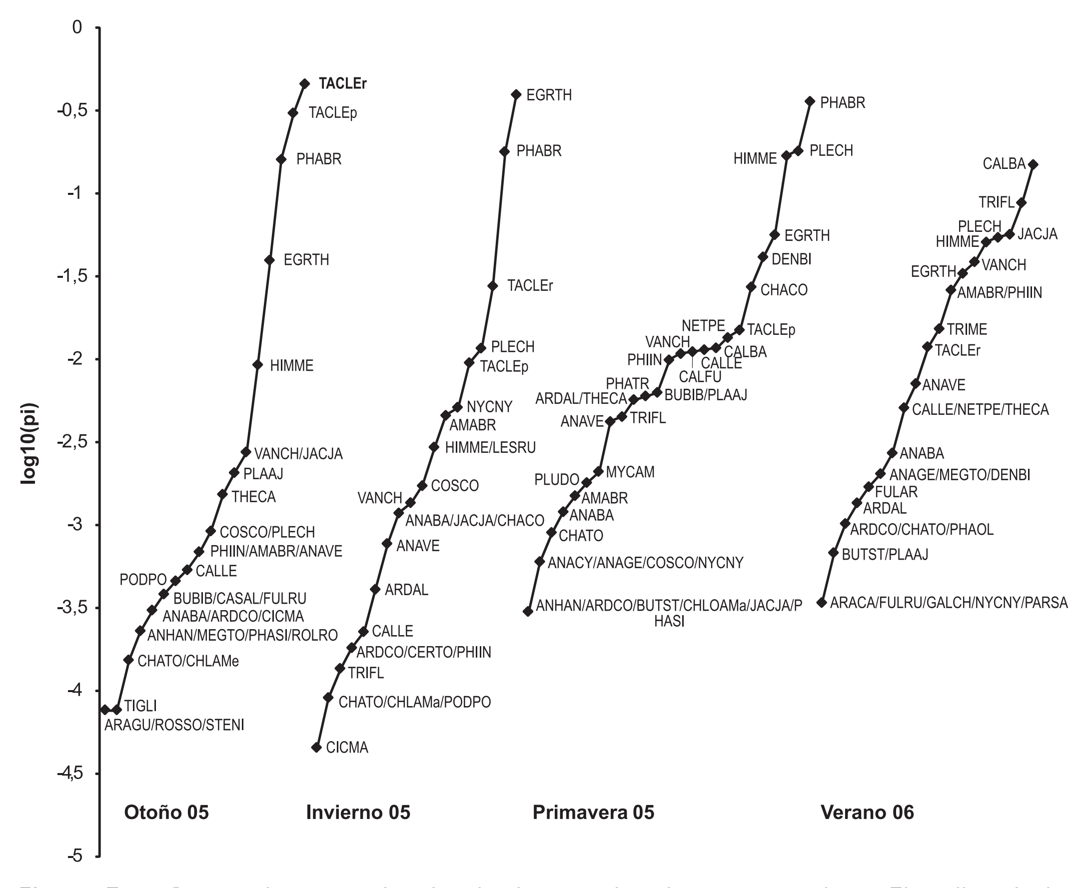


Figura 5 a. Curvas de rango-abundancia de especies de aves acuáticas. El código de las especies corresponde al de la Tabla 1.

Especies residentes y migratorias

Del total de las especies registradas 31 especies son residentes consideradas por su presencia en tres o cuatro estaciones. Del resto de las especies 32 son migratorias. De estas últimas encontramos 7 especies migrantes Neárticas-Neotropicales y 25 especies migrantes Regionales. Cabe destacar que registramos especies que son exclusivas para cada estación (Tabla 1).

DISCUSIÓN

Durante el período de estudio, desde mayo de 2005 a marzo de 2006, el Embalse El Tunal mostró una alta riqueza de especies. Cabe destacar que las especies acuáticas representaron un 19,2 % de las 250 especies registradas para Argentina (Coconier, 2006), indicando la importancia de este humedal artificial. La alta riqueza de la avifauna, en el período estival, podría estar determinada por la llegada de las migrantes Neárticas-Neotropicales y/o una mayor disponibilidad de pastizales y playas con aguas someras descubiertas por efecto del manejo del embalse en este período. Esto último, generaría para las migratorias nuevos sitios de parada, reposo y alimentación y para las residentes nuevos sitios de nidificación y alimentación. Este mismo patrón de riqueza de especies fue registrado en otros estudios realizados en el NOA, Embalse El Cadillal (Echevarria, 2001) y Embalse La Angostura (Echevarria *et al.*, 2008 b y c), mientras que en el Embalse Escaba el período otoño e invierno es el que presentó la mayor riqueza de especies (Echevarria *et al.*, 2008 a).

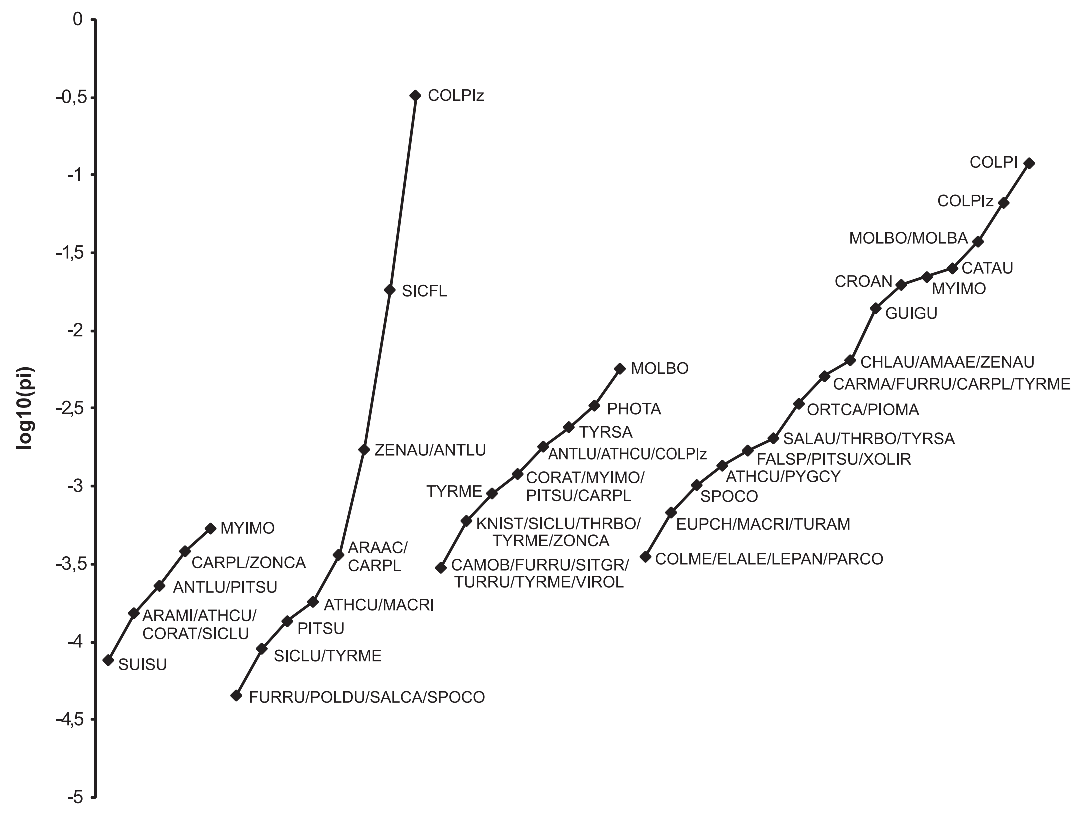


Figura 5 b. Curvas de rango-abundancia de especies de bosque y/o pastizal. El código de las especies corresponde al de la Tabla 1.

La diferencia en los ensambles observados, tanto en el período seco como en el húmedo podría deberse al manejo antrópico del agua (Villagra, 2005). Las cotas varían según las necesidades de consumo hídrico, lo que podría afectar, tanto la composición como la riqueza de especies. Esto fue planteado en Echevarria (2001) para el Embalse El Cadillal y en Echevarria *et al.* (2008 b) para el Embalse La Angostura. En primavera - verano, cuando el nivel de agua es bajo, por el manejo antrópico, se descubren grandes playas de pastizales y aguas someras; lo que se vería reflejado en la dominancia del ensamble de especies que buscan el alimento caminando. Sin embargo, cuando el nivel de agua es alto, se pierden la mayoría de las playas quedando el bosque cerca del agua. Ante esta situación, el ensamble dominante es él de especies que buscan el alimento entre la vegetación, lo que se pudo registrar en el otoño – invierno. Este patrón se repite en los Embalses El Cadillal y Escaba (Echevarria, 2001, Echevarria *et al.*, 2008 a).

En cuanto a la diversidad y abundancia especifica, numerosos estudios han remarcado la importancia de los niveles hídricos en los humedales artificiales como clave para el desarrollo de la avifauna. Se ha observado que durante la época en la que el cuerpo de agua se reduce, se favorece la germinación de semillas de plantas acuáticas y de los procesos bioquímicos que inducen a una mayor productividad, influenciando a los ensambles tróficos típicos del lugar (Weller, 1999; Whited *et al.*, 2000; Pineda López y Verdú Faraco, 2007; Ronchi-Virgolini *et al.*, 2010). Los valores de diversidad se duplicaron durante el período Primavera-Verano, coincidiendo con los niveles hidrológicos bajos del embalse. Esto permitió la instalación de numerosas especies migratorias

Tabla 1. Especies de aves presentes en el Embalse El Tunal, Salta. Índice de importancia relativa (IR), abundancia relativa (AR), por estación del año. Además se muestran las categorías de especies migratorias y de ensambles tróficos.
Referencias: Los valores de IR menores a 0,004 se expresan como 0. Especies migratorias regionales (MR) y migratorias neárticas-neotropicales (MN-N). Nomenclatura de Narosky e Yzurieta, 2010. Lo resaltado en gris son las especies exclusivas de cada estación.
Ensambles:
1. Aves que buscan el alimento nadando en la superficie: a) herbívora y b) omnívora.
2. Aves que buscan el alimento buceando y/o zambulléndose: a) omnívora y b) piscívora.
3. Aves que buscan el alimento caminando en playas y/o aguas someras: a) insectívora/ invertívora, b) omnívora, c) carnívora mixta, d) carnívora carroñera, e) herbívora.
4. Aves que buscan el alimento desde perchas: a) piscívora, b) carnívora/ insectívora, c) invertívora.
5. Aves que buscan el alimento en vuelo: a) piscívora, b) insectívora, c) carnívora, d) carnívora/ insectívora.
6. Aves que buscan el alimento desplazándose entre la vegetación: a) insectívora/invertívora, b) nectarívoras, c) frugívora/granívora, d) omnívora.

	Código de especie	Migratorias	Ensamble	Otoño 05		Invierno 05		Primavera 05		Verano 05	
				IR	AR	IR	AR	IR	AR	IR	AR
PODICIPECIDAE											
Rollandia rolland	ROLRO	MR	2a	0,00	0,02						
Podilymbus podiceps	PODPO		2b	0,00	0,05	0,00	0,01				
PHALACROCORACIDAE											
Phalacrocorax brasilianus	PHABR		2b	1,61	16,13	3,59	17,96	6,03	36,16	0,01	0,10
ANHINGIDAE											
Anhinga anhinga	ANHAN		2b	0,00	0,02			0,00	0,03		
ARDEIDAE											
Tigrisoma lineatum	TIGLI		3c	0,00	0,01						
Nycticorax nycticorax	NYCNY		3c			0,02	0,52	0,00	0,06	0,00	0,03
Egretta thula	EGRTH		3c	0,40	3,98	7,95	39,73	1,13	5,67	0,55	3,31
Ardea cocoi	ARDCO		3c	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,03	0,01	0,10
Ardea alba	ARDAL		3c	0,00	0,04	0,01	0,04	0,11	0,57	0,01	0,14
Bubulcus ibis	BUBIB		3c	0,00	0,04			0,04	0,63		
Butorides striatus	BUTST	MR	3c					0,00	0,03	0,00	0,07
THRESKIORNITHIDAE											
Phimosus infuscatus	PHIIN		3a	0,01	0,07	0,00	0,02	0,10	1,00	0,50	3,00
Plegadis chihi	PLECH		3a	0,01	0,09	0,20	1,17	4,24	18,15	0,91	5,46
Threristicus caudatus	THRCA	MR	3c	0,02	0,15			0,04	0,57	0,05	0,51
Platalea ajaja	PLAAJ	MR	3b	0,01	0,21			0,07	0,66	0,00	0,07
CICONIIDAE											
Mycteria americana	MYCAM	MR	3c					0,01	0,21		
Ciconia maguari	CICMA		3c	0,00	0,03	0,00	0,00				
CATHARTIDAE											
Cathartes aura	CATAU		3d							0,08	2,53
Coragyps atratus	CORAT		3d	0,00	0,02			0,00	0,12		
ANHIMIDAE											
Chauna torquata	CHATO		3e	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,09	0,01	0,10
ANATIDAE											
Dendrocygna bicolor	DENBI		1a					0,14	4,16	0,01	0,20
Coscoroba coscoroba	COSCO	MR	1a	0,01	0,09	0,02	0,17	0,00	0,06		
Amazonetta brasiliensis	AMABR		1a	0,01	0,08	0,08	0,46	0,02	0,15	0,53	2,63
Anas cyanoptera	ANACY	MR	1b					0,00	0,06		
Anas versicolor	ANAVE	MR	1b	0,01	0,08	0,01	0,08	0,06	0,42	0,07	0,72
Anas bahamensis	ANABA	MR	1a	0,00	0,03	0,00	0,12	0,01	0,12	0,04	0,27

Tabla 1 (cont.).

	Código de especie	Migratorias	Ensamble	Otoño 05		Invierno 05		Primavera 05		Verano 05	
				IR	AR	IR	AR	IR	AR	IR	AR
Anas georgica	ANAGE	MR	1a					0,00	0,06	0,01	0,20
Netta peposaca	NETPE	MR	1b					0,09	1,36	0,05	0,51
Callonetta leucophrys	CALLE	MR	1a	0,00	0,05	0,00	0,02	0,08	1,15	0,02	0,51
ACCIPITRIDAE											
Rostrhamus sociabilis	ROSSO	MR	4c	0,00	0,01						
Elanus leucurus	ELALE		5c							0,00	0,03
FALCONIDAE											
Caracara plancus	CARPL		3c	0,00	0,04	0,00	0,04	0,01	0,12	0,04	0,55
Falco sparverius	FALSP		5d							0,01	0,17
CRACIDAE											
Ortalis canicollis	ORTCA		6d							0,01	0,34
RALLIDAE											
Aramides cajanea	ARACA		3b							0,00	0,03
Gallinula chloropus	GALCH		1a							0,00	0,03
Pardirallus sanguinolentus	PARSA		3b							0,00	0,03
Fulica rufifrons	FULRU		1a	0,00	0,04					0,00	0,03
Fulica armillata	FULAR		1a							0,01	0,17
ARAMIDAE											
Aramus guarauna	ARAGU		3c	0,00	0,01						
JACANIDAE											
Jacana jacana	JACJA		3b	0,02	0,28	0,01	0,12	0,00	0,03	0,95	5,70
RECURVIROSTRIDAE											
Himantopus melanurus	HIMME		3a	0,09	0,93	0,05	0,30	3,40	16,98	0,85	5,12
CHARADRIIDAE											
Vanellus chilensis	VANCH		3a	0,03	0,28	0,02	0,14	0,18	1,09	0,65	3,89
Pluvialis dominica	PLUDO	MN-N	3a					0,01	0,18		
Charadrius collaris	CHACO		3a			0,00	0,12	0,27	2,74		
SCOLOPACIDAE											
Calidris bairdii	CALBA	MN-N	3a					0,08	1,18	2,50	15,02
Calidris fuscicollis	CALFU	MN-N	3a					0,07	1,12		
Tringa flavipes	TRIFL	MN-N	3a			0,00	0,01	0,03	0,45	1,77	8,84
Tringa melanoleuca	TRIME	MN-N	3a							0,26	1,54
Phalaropus tricolor	PHATR	MN-N	1a					0,04	0,60		
LARIDAE											
Phaetusa simplex	PHASI		5a	0,00	0,02			0,00	0,03		
Sterna nilotica	STENI	MN-N	5a	0,00	0,01						
COLUMBIDAE											
Zenaida auriculata	ZENAU		6d			0,01	0,17			0,05	0,72
Columba picazuro	COLPIz		6d			2,17	32,55	0,01	0,18	0,22	6,66
Columbina picui	COLPI		6d							0,40	11,95
PSITTACIDAE											
Amazona aestiva	AMAAE	MR	6d							0,02	0,68
Aratinga acuticaudata	ARAAC		6d			0,00	0,04				
Aratinga mitrata	ARAMI		6d	0,00	0,02						
Pionus maximilianus	PIOMA		6d							0,01	0,34
Myiopsitta monachus	MYIMO		6d	0,00	0,05			0,00	0,12	0,15	2,22
CUCULIDAE											
Guira guira	GUIGU		6d							0,09	1,40
Crotophaga ani	CROAN		6d							0,07	1,98
STRIGIDAE											
Athene cunicularia	ATHCU		4b	0,00	0,02	0,00	0,02	0,01	0,18	0,00	0,14
TROCHILIDAE											
Chlorostilbon aureoventris	CHLAU	MR	6b							0,04	0,65

Tabla 1 (cont.).

	Código de especie	Migratorias	Ensamble	Otoño 05		Invierno 05		Primavera 05		Verano 05	
				IR	AR	IR	AR	IR	AR	IR	AR
ALCEDINIDAE											
Megaceryle torquata	MEGTO		4a	0,00	0,02	0,00	0,02			0,03	0,20
Chlroceryle amazona	CHLAMa		4a			0,00	0,01	0,00	0,03		
Chlroceryle americana	CHLAMe		4a	0,00	0,02						
PICIDAE											
Colaptes melanochloros	COLME		6a							0,00	0,03
FURNARIDAE											
Furnarius rufus	FURRU		6d			0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,51
DENDROCOLAPTIDAE											
Lepidocolaptes angustirostris	LEPAN		6a							0,00	0,03
Sittasomus griseicapillus	SITGR		6a					0,00	0,03		
TYRANNIDAE											
Lessonia rufa	LESRU	MR	3a			0,02	0,31				
Pitangus sulphuratus	PITSU	MR	6d	0,00	0,02	0,00	0,01	0,02	0,12	0,01	0,17
Tyrannus melancholicus	TYRME	MR	6a			0,00	0,01	0,00	0,09	0,04	0,55
Tyrannus savana	TYRSA	MR	6a					0,01	0,24	0,01	0,20
Campstostoma obsoletum	CAMOB		6a					0,00	0,03		
Machetornis rixosus	MACRI		6a			0,00	0,02			0,00	0,07
Knipolegus striaticeps	KNIST		5b					0,00	0,06		
Xolmis irupero	XOLIR	MR	6a							0,01	0,17
Suiriri suiriri	SUISU		6a	0,00	0,01						
VIRIONIDAE								0,00	0,03		
Vireo olivaceus	VIROL		6a								
HIRUNDINIDAE											
Tachycineta leucorrhoa	TACLEr	MR	5b	1,54	46,14	0,37	2,78			0,08	1,19
Tachycineta leucopyga	TACLEp	MR	5b	1,03	30,76	0,10	0,96	0,05	1,51		
Phogne tapera	PHOTA	MR	5b					0,01	0,33		
Pygochelidon cyanoleuca	PYGCY	MR	5b	0,00	0,02					0,00	0,14
POLIPTILIDAE											
Polioptila dumicola	POLDU		6a			0,00	0,00				
TUDIDAE											
Turdus amaurochalinus	TURAM		6d							0,00	0,07
Turdus rufiventris	TURRU		6d					0,00	0,03		
MOTACILLIDAE											
Anthus lutescens	ANTLU		3b	0,00	0,02	0,03	0,18	0,01	0,18		
THRAUPIDAE											
Thraupis bonariensis	THRBO		6c					0,00	0,06	0,01	0,20
Euphonia chlorotica	EUPCH		6c							0,00	0,07
EMBERIZIDAE											
Sicalis flaveola	SICFL		6c			0,06	1,84				
Sicalis lutuola	SICLU		6c	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,06		
Sporophila collaris	SPOCO		6c			0,00	0,00			0,00	0,10
Paroaria coronata	PARCO		6c							0,00	0,03
Zonotrichia capensis	ZONCA	MR	6c	0,00	0,04			0,00	0,06		
Saltator aurantiirostris	SALAU		6c							0,01	0,20
Saltator caerulescens	SALCA		6c			0,00	0,00				
ICTERIDAE											
Molothrus bonariensis	MOLBO		6d					0,06	0,57	0,25	3,75
Molothrus badius	MOLBA		6d							0,13	3,75
FRINGILLIDAE											
Carduelis magellanica	CARMA		6c							0,02	0,51

Neárticas-Neotropicales y la mayor disponibilidad de nichos tróficos utilizados por las especies residentes. Las curvas de rango-abundancia reflejaron el recambio en la composición de especies observadas a lo largo de las estaciones del año, destacándose en el verano las especies migratorias Neárticas-Neotropicales y las especies residentes caminadoras que utilizan las playas con aguas someras.

Debido a la acelerada pérdida de humedales naturales, principalmente por contaminación o relleno, los humedales artificiales de tamaño pequeño a mediano se han convertido en focos de interés para la conservación de la biodiversidad. Por estas razones, una de las principales funciones que deberían tener los embalses artificiales es garantizar su nuevo rol como sitio de conservación para las aves. Esto quedó evidenciado en numerosos estudios en diferentes embalses de la región neotropical, realizados por Gonzo y Mosqueira (1990), Chani y Echevarria (2000), Echevarria (2001) Barragán Severo *et al.* (2002), Chani y Echevarria (2007), y Echevarria *et al.* (2008 a).

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue realizado como parte del proyecto «Importancia de los Humedales del NOA como sitio de invernada de aves migratorias y de especies residentes», el cual fue financiado por la Fundación Miguel Lillo. A los revisores por sus importantes aportes.

LITERATURA CITADA

Aynalem, S. y Bekele, A. 2008. Species composition, relative abundance and distribution of bird fauna of riverine and wetland habitats of Infranz and Yiganda at southern tip of Lake Tana, Ethiopia. Tropical Ecology, 49 (2): 199-209.

Barragán Severo, J., López-López, E. y Babb Stanley, K. A. 2002. Spatial and temporal variation patterns of a waterfowl community in a reservoir system of the Central Plateau, Mexico. Hidrobiología, 467: 123-131.

Barros, S. E. 2004. Alimentación de *Oligosarcus jenynsii* (Characiformes: Characidae) en dos embalses sobre el río Juramento, Salta, Subtrópico de Argentina. Revista AquaTic, 20: 44-50.

Beltzer, A. H. y Neiff, J. J. 1992. Distribución de las aves en el valle del río Paraná. Relación con el régimen pulsátil y la vegetación. Ambiente Subtropical, 2: 77-102.

Bibby, C. J., Burgess, N. D. y Hill, D. A. 1993. Bird Census Techniques. British Trust for Ornithology and the Royal Society for the Protection of Birds, Academic Press, London, 257 pp.

Bucher, E. H. y Herrera, G. 1981. Comunidades de aves acuáticas de la Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). Ecosur, 8 (15): 91-120.

Cabrera, A. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina Agricultura. Tomo II. Ed. Acme, 85 pp.

Canevari, P., Blanco, D., Bucher, E., Castro, G. y Davidson I. (eds.). 1998. Wetlands International Publications 46, Argentina, 208 pp.

Chani, J. M. y Echevarria, A. L. 2000. Los embalses artificiales y la biodiversidad, un caso de estudio. Acta Zoológica Lilloana, 45 (2):165-172.

Chani, J. M. y Echevarria, A. L. 2007. Aves de la Cuenca Salí-Dulce. En: D. S. Cicerone y M. V. Hidalgo (eds.), Los humedales del Río Salí Argentina. Jorge Baudino Ediciones, Buenos Aires, capítulo V, pp. 85-109.

Coconier, E. 2006. Aves Acuáticas en la Argentina. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Wetlands International Publications, Buenos Aires, 142 pp.

Conner, R. N. y Dickson, J. G. 1980. Strip transect sampling and analysis for avian habitat studies. The Wildlife Society Bulletin, 8 (1):4-10.

Dar, I. A. y Dar, M. A. 2009. Seasonal Variations of Avifauna of Shallabug Wetland, Kashmir. Journal of Wetlands Ecology, 2: 20-34.

Echevarria, A. L. 2001. Estudios ecológicos de las aves acuáticas del Embalse El Cadillal, Provincia de Tucumán. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Echevarria, A. L. y Chani, J. M. 2000. Estructura de la comunidad de aves acuáticas del Embalse El Cadillal, Tucumán, Argentina. Acta Zoológica Lilloana, 45 (2): 219-232.

Echevarria A.L. y Chani, J.M. 2006. Aves migratorias, la importancia del Embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) como sitio de tránsito e invernada. Acta Zoológica Lilloana, 50 (1-2): 97-108.

Echevarria, A. L., Marano, C. F. y Fanjul, M. E. 2008 a. Comunidad de aves del Embalse Escaba y sus alrededores, Tucumán. Presentado en las XII Reunión Argentina de Ornitología, San Martín de los Andes, Neuquén, 5 al 8 de marzo.

Echevarria, A. L., Marano, C. F., Chani, J. M. y Cocimano, M. C. 2008 b. Composición de la comunidad de aves del Embalse La Angostura, Tafí del Valle, Tucumán, Argentina. Acta Zoológica Lilloana, 52 (1-2): 98-105.

Echevarria, A. L., Chani, J. M., Marano, C. F. y Cocimano, M. C. 2008 c. Nuevos registros de distribución para Gallareta Andina (*Fulica ardesiaca*), Pato Puneño (*Anas puna*), Pato Zambullidor Grande (*Oxyura ferruginea*) y Cuervillo Puneño (*Plegadis ridgwayi*), en el Embalse La Angostura, Tafí del Valle, Tucumán. Acta Zoológica Lilloana, 52 (1-2):106-109.

Erwin, R. M. 2002. Integrated management of waterbirds: beyond the conventional Waterbirds. The International Journal of Waterbird Biology, Special Publication 25 (2): 5-12.

Feinsinger, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 242 pp.

Gonzo, G. M. de y Mosqueira, M. E. 1990. Diversidad de aves acuáticas en el Valle de Lerma. Informe Técnico Consejo de Investigación, Universidad Nacional de Salta, 13-23 pp.

Kingsford, T. R. 2000. Ecological impacts of dams, water diversions and river management in floodplain wetlands in Australia. Austral Ecology, 25: 109-127.

Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. University of British Columbia, 654 pp.

López de Casenave, J. y Filipello, A. M. 1995. Las aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur: cambios estacionales en la composición específica y en la abundancia de poblaciones y gremios. El Hornero, 14: 9-14.

Lorenzón, R. E., Ronchi Virgolini, A. L. y Beltzer, A. H. 2013. Ecología trófica de la Garza blanca *Ardea alba* (Pelecaniformes: Ardeidae) en un humedal del río Paraná, Argentina. Cuadernos de Investigación UNED, 5 (1): 121-127.

Magurran, E. A. y McGill, B. J. 2011. Biological Diversity. Frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press, 345 pp.

Malvárez, A. I. (ed.). 1999. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. UNESCO, Montevideo, Uruguay, 229 pp.

Margalef, R. 1983. Limnología. Omega, Barcelona, 1010 pp.

Mora, J. W., John N. Mager, J. N. y Spieles, D. J. 2011. Habitat and landscape suitability as indicators of bird abundance in created and restored wetlands. International Scholarly Research Network, ISRN Ecology, Article ID 297684, 10 pp.

Mosa, S. G. y Nuñez, V. 2005. Batimetría y estudio de colmatación del embalse El Tunal, Provincia de Salta. Convenio Universidad Nacional de Salta y Empresa Hidroeléctrica AES Juramento S.A. Inédito.

Narosky, T. e Yzurieta, D. 2010. Guía para la identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. Vázquez Mazzini Editores, Asociación Ornitológica del Plata, Bird Life International, 16ª ed., Buenos Aires, 427 pp.

Nores, M. 1986. Argentina. En: D. A. Scott y M. Carbonell (eds.), Inventario de los Humedales de la región Neotropical. IUCN, Cambridge and IWRB, Slimbridge, U.K., pp. 1-39.

Olrog, C. C. 1979. Nueva lista de la avifauna Argentina. Opera Lilloana, 27: 1-324.

Pineda López, R. 2008. Diversidad y conservación de aves acuáticas en una zona semiárida del Centro de México. Tesis Doctoral Universidad de Alicante, 260 pp.

Pineda López, R. y Verdú Faraco, J. R. 2007. Importancia del manejo de cuencas para las comunidades de aves acuáticas. Resumen en extenso: Congreso Nacional y Reunión Mesoamericana de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Querétaro, México, 19 a 21 de septiembre.

Pöysä, H. 1983. Resource utilization pattern and guild structure in a waterfowl community. Oikos, 40: 295-307.

Ronchi-Virgolini, A. L., Lorenzón, R. E., Beltzer, A. H. y Alonso, J. M. 2010. Ensambles de aves del parque Nacional Pre-Delta (Entre Ríos, Argentina): análisis de la importancia Ornitológica de distintas unidades ambientales. Hornero, 25 (1): 27-40.

Sarrias, A. M., Blanco, D. y Lopez de Casenave, J. 1996. Estructura en gremios de un ensamble de aves acuáticas durante la estación reproductiva. Ecología Austral, 6: 106-114.

Schnack, J. A., De Francesco, F. O., Colado, U. R., Novoa, M. L. y Schnack, E. J. 2000. Humedales antrópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad de los dominios subtropical y pampásico de la Argentina. Ecología Austral, 10: 63-80.

Villagra, A. V. 2005. Análisis temporal de la comunidad íctica del Embalse El Tunal, Salta, Argentina. Tesina de Grado en Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Am-

biente, Universidad Nacional de Salta, Argentina.
Weller, W. M. 1999. Wetland Bird. Habitat Resources and Conservation Implications. Cambridge University Press, 271 pp.
Whited, D., Galatowitsch, S., Tester, J. R., Schik, K., Lehtinen, R. y Husveth, J. 2000. The importance of local and regional factors in predicting effective conservation planning strategies for wetland bird communities in agricultural and urban landscapes. Landscape and Urban Planning, 49: 49-65.
Wiens, J. A. 1989. The ecology of bird communities. Foundations and patterns. Cambridge University Press, volumen 1, 539 pp.